Scholars World
INTERNATIONAL PEER REVIEWED REFEREED MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF CONTEMPORARY REASERCH
Impact Factor: 4.433
Online ISSN: 2320-3145, Print ISSN: 2319-5789

"मराठवाडा प्रदेशातील हवामान बदल आणि पर्यावरण शिक्षण : एक भौगोलिक अभ्यास"

डॉ. कराळे नागेश बाबुराव

(भूगोल विभाग प्रमुख), सरस्वती महाविद्यालय, केज, ता. केज जिल्हा बीड – 431123

सारांश

हवामान बदल ही २१ व्या शतकातील सर्वात गंभीर पर्यावरणीय समस्या आहे. औद्योगिकीकरण, शहरीकरण, जंगलतोड आणि जीवाश्म इंधनांचा वाढता वापर यामुळे वातावरणातील हरितगृह वायूंचे प्रमाण वाढले आहे. परिणामी पृथ्वीच्या सरासरी तापमानात वाढ होत असून त्याचे परिणाम विविध पर्यावरणीय स्वरूपात दिसून येत आहेत.

महाराष्ट्रातील मराठवाडा प्रदेश हा वारंवार दुष्काळाचा सामना करणारा प्रदेश म्हणून ओळखला जातो. गेल्या काही दशकांमध्ये या प्रदेशात पर्जन्यमानातील अनियमितता, तापमानवाढ, भूजल पातळीतील घट आणि शेती उत्पादनात घट अशी अनेक लक्षणे हवामान बदलाशी संबंधित आहेत. या पार्श्वभूमीवर पर्यावरण शिक्षणाचे महत्त्व अत्यंत वाढते. पर्यावरण शिक्षण विद्यार्थ्यांमध्ये पर्यावरणीय जाणीव, जबाबदारी आणि संवर्धनाची भावना निर्माण करते.

सदर संशोधनात मराठवाडा प्रदेशातील हवामान बदलाची स्थिती, त्याचे परिणाम आणि पर्यावरण शिक्षणाची भूमिका यांचा भौगोलिक दृष्टिकोनातून अभ्यास करण्यात आला आहे. या अभ्यासासाठी प्राथमिक व दुय्यम माहितीचा वापर करण्यात आला आहे. संशोधनातून असे स्पष्ट होते की पर्यावरण शिक्षणामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये हवामान बदलाबाबत जागरूकता वाढते आणि पर्यावरण संवर्धनासाठी सकारात्मक वर्तन विकसित होते.

बीज संज्ञा - हवामान बदल, पर्यावरण शिक्षण, शाश्वत विकास, पर्यावरण जागरूकता, भौगोलिक अभ्यास.

संशोधनाची गरज

हवामान बदल ही जागतिक स्तरावर गंभीर समस्या बनली आहे. गेल्या काही दशकांमध्ये पृथ्वीचे सरासरी तापमान वाढत असल्याचे वैज्ञानिक संशोधनातून स्पष्ट झाले आहे. मानवी क्रियाकलापांमुळे वातावरणातील कार्बन डायऑक्साइड, मिथेन आणि नायट्रस ऑक्साइड यांसारख्या हरितगृह वायूंचे प्रमाण वाढले आहे. मराठवाडा प्रदेश हा महाराष्ट्रातील सर्वाधिक दुष्काळग्रस्त प्रदेश मानला जातो. या प्रदेशात पर्जन्यमान कमी आणि अनियमित आहे. हवामान बदलामुळे शेती उत्पादन, जलस्रोत आणि पर्यावरणीय संतुलनावर गंभीर परिणाम होत आहेत. या परिस्थितीत पर्यावरण शिक्षणाचे महत्त्व अधिक वाढते.

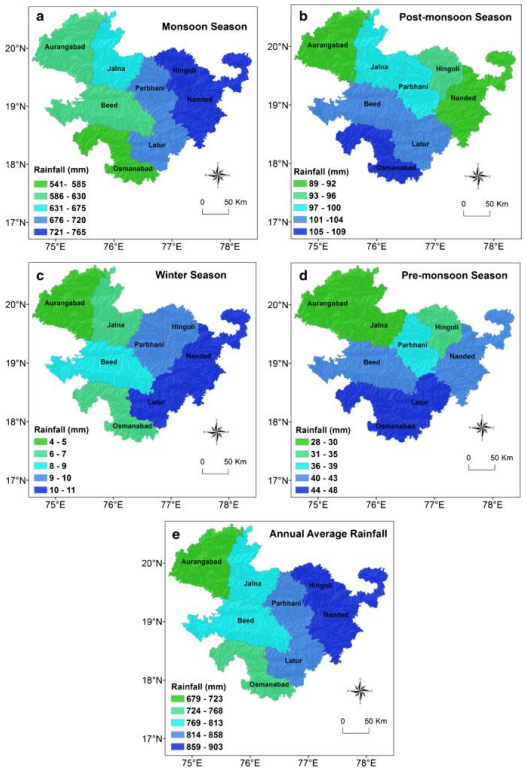
प्रस्तावना

हवामान बदल ही आधुनिक युगातील सर्वात मोठी पर्यावरणीय समस्या मानली जाते. जागतिक तापमानवाढ, अनियमित पर्जन्यमान, पूर आणि दुष्काळ यांसारख्या घटना हवामान बदलाशी संबंधित आहेत. औद्योगिकीकरणानंतर मानवी क्रियाकलापांमध्ये मोठ्या प्रमाणात वाढ झाली. यामुळे वातावरणातील हरितगृह वायूंचे प्रमाण वाढले. पर्यावरण शिक्षण हे पर्यावरण संवर्धनासाठी अत्यंत महत्त्वाचे साधन आहे. विद्यार्थ्यांना पर्यावरणाचे महत्त्व समजावून देणे आणि त्यांच्यामध्ये पर्यावरण संरक्षणाची भावना निर्माण करणे हे पर्यावरण शिक्षणाचे उद्दिष्ट आहे.

अभ्यास क्षेत्र (मराठवाडा प्रदेश)

मराठवाडा विभाग महाराष्ट्राच्या मध्य-पूर्व भागात स्थित आहे. मराठवाडा उत्तर अक्षांश 16° 28' ते 20° 40' आणि पूर्व रेखांश 74° 40' ते 78° 07' या दरम्यान पसरलेला आहे. मराठवाड्याचे एकूण भौगोलिक क्षेत्रफळ सुमारे 64,800 चौ.कि.मी. असून महाराष्ट्राच्या एकूण क्षेत्रफळाच्या सुमारे 21% एवढे आहे. मराठवाडयाची जनगणना 2011 नुसार एकूण लोकसंख्या सुमारे 1.87 कोटी एवढी आहे. मराठवाड्यात ग्रामीण भागात 73% लोकसंख्या वास्तव करीत असून शहरी भागात 27% लोकसंख्या राहते. मराठवाड्यात लोकसंख्याची घनता 290 व्यक्ती/चौ.कि.मी. आहे. सरासरी पर्जन्यमान 750 मि.मी. असून नैऋत्य मोसमी वाऱ्यांपासून पाऊस पडतो. पावसाचे प्रमाण अनियमित असून हे क्षेत्र दुष्काळप्रवण आहे. मराठवाड्याचे हवामान अर्ध-कोरडा प्रकारचे असून शेती प्रामुख्याने पावसावर अवलंबून आहे. मराठवाड्यात सिंचनाचे प्रमाण केवळ सुमारे 18–20% आहे.

मराठवाडा प्रदेश महाराष्ट्राच्या मध्य-पूर्व भागात स्थित आहे. या प्रदेशात एकूण ८ जिल्हे आहेत. या विभागात छत्रपती संभाजीनगर, जालना, बीड, परभणी, हिंगोली, नांदेड, लातूर व धाराशिव हे आठ जिल्हे समाविष्ट आहेत. हा विभाग दख्खन पठाराचा भाग असून काळी माती, मध्यम पर्जन्यमान, तापमानातील तीव्र चढउतार आणि दुष्काळप्रवण परिस्थिती ही त्याची प्रमुख वैशिष्ट्ये आहेत. भौगोलिक मर्यादा असूनही येथील लोकसंख्या मोठ्या प्रमाणावर शेतीवर अवलंबून आहे.



गृहितके

1. मराठवाडा प्रदेशात हवामान बदलाचे परिणाम स्पष्टपणे दिसून येतात.
2. पर्यावरण शिक्षणामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये पर्यावरणाबाबत जागरूकता वाढते.
3. पर्यावरण शिक्षणामुळे पर्यावरण संरक्षणासाठी सकारात्मक वर्तन विकसित होते.

उद्दिष्ट्ये

1. मराठवाडा प्रदेशातील हवामान बदलाची स्थिती अभ्यासणे.
2. हवामान बदलाचे पर्यावरणावर होणारे परिणाम समजून घेणे.
3. पर्यावरण शिक्षणाचे महत्त्व स्पष्ट करणे.
4. विद्यार्थ्यांमधील पर्यावरण जागरूकतेचा अभ्यास करणे.

संशोधन पद्धती व तथ्य संकलन

या संशोधनासाठी खालील पद्धती वापरण्यात आल्या. प्राथमिक माहिती - प्रश्नावली, मुलाखत, निरीक्षण, दुय्यम माहिती - संशोधन लेख, सरकारी अहवाल, पुस्तके, इंटरनेट स्रोत इ.

"मराठवाडा प्रदेशातील हवामान बदल आणि पर्यावरण शिक्षण : एक भौगोलिक अभ्यास"

मराठवाड्यातील हवामान बदलाची कारणे

1) जंगलतोड

मराठवाडा प्रदेशात शेती विस्तार, इंधनासाठी लाकूड वापर आणि शहरीकरणामुळे जंगलांचे प्रमाण कमी झाले आहे. जंगलतोड झाल्यामुळे कार्बन डायऑक्साइड शोषून घेणाऱ्या झाडांची संख्या घटते. परिणामी वातावरणातील हरितगृह वायू वाढतात आणि तापमानात वाढ होते. तसेच जंगलतोडीमुळे पर्जन्यमानाचे चक्रही बिघडते.

2) अनियमित पर्जन्यमान

मराठवाड्यात पाऊस प्रामुख्याने मान्सूनवर अवलंबून असतो. हवामान बदलामुळे मान्सूनच्या आगमनाचा कालावधी आणि पावसाचे वितरण अनियमित झाले आहे. काही वर्षी अतिवृष्टी तर काही वर्षी दुष्काळ अशी परिस्थिती निर्माण होते. त्यामुळे शेती उत्पादनावर मोठा परिणाम होतो.

3) औद्योगिकीकरण व शहरीकरण

औरंगाबाद, लातूर, नांदेड यांसारख्या शहरांमध्ये औद्योगिकीकरण वाढले आहे. उद्योगधंद्यांमधून कार्बन डायऑक्साइड आणि इतर प्रदूषक वायू वातावरणात सोडले जातात. यामुळे हरितगृह परिणाम वाढतो आणि हवामान बदल तीव्र होतो.

4) जीवाश्म इंधनांचा वाढता वापर

वाहने, उद्योग आणि वीज निर्मितीसाठी कोळसा, पेट्रोल आणि डिझेल यांसारख्या जीवाश्म इंधनांचा मोठ्या प्रमाणात वापर केला जातो. या इंधनांच्या ज्वलनामुळे कार्बन डायऑक्साइडचे प्रमाण वाढते आणि जागतिक तापमानवाढ होते.

5) जलस्रोतांचे अयोग्य व्यवस्थापन

मराठवाडा प्रदेशात पाण्याचा अति वापर आणि भूजलाचा मोठ्या प्रमाणात उपसा होत आहे. यामुळे भूजल पातळी घटते आणि जलसंकट निर्माण होते. हवामान बदलामुळे पावसाचे प्रमाण कमी झाल्याने ही समस्या अधिक गंभीर बनते.

6) शेती पद्धतीतील बदल

मराठवाड्यात पारंपरिक पिकांच्या ऐवजी ऊस, कापूस यांसारखी जास्त पाणी लागणारी पिके घेतली जातात. या पिकांमुळे जलस्रोतांवर ताण वाढतो आणि पर्यावरणीय असंतुलन निर्माण होते.

7) लोकसंख्या वाढ

लोकसंख्या वाढल्यामुळे जमीन, पाणी आणि इतर नैसर्गिक संसाधनांवर ताण वाढतो. यामुळे जंगलतोड, शहरी विस्तार आणि संसाधनांचा अति वापर होतो. परिणामी हवामान बदलाचा वेग वाढतो.

8) पर्यावरणाबाबत जागरूकतेचा अभाव

पर्यावरण संवर्धनाबाबत जागरूकतेचा अभाव असल्यामुळे वृक्षतोड, प्लास्टिक वापर, प्रदूषण आणि जलस्रोतांचा अयोग्य वापर वाढतो. पर्यावरण शिक्षणाचा अभाव ही हवामान बदलाची एक अप्रत्यक्ष कारण ठरते.

टेबल 1 –पर्यावरण ऱ्हासाची कारणे आणि परिणाम

अ.क्र.	कारण	परिणाम
1	जंगलतोड	तापमान वाढ
2	अनियमित पर्जन्यमान	दुष्काळ
3	औद्योगिकीकरण	वायू प्रदूषण
4	जीवाश्म इंधन वापर	हरितगृह परिणाम
5	जलस्रोतांचा अति वापर	भूजल घट
6	पिक पद्धतीतील बदल	जलसंकट
7	लोकसंख्या वाढ	संसाधनांवर ताण
8	पर्यावरण जागरूकतेचा अभाव	पर्यावरणीय हानी

(स्रोत : संशोधक संकलन)

मराठवाड्यातील हवामान बदलाचे परिणाम:

1) पर्जन्यमानातील अनियमितता

मराठवाड्यातील पाऊस मुख्यतः नैऋत्य मोसमी वाऱ्यांवर अवलंबून असतो. हवामान बदलामुळे पावसाचे प्रमाण आणि वितरण अनियमित झाले आहे. काही वर्षी अतिवृष्टी होते तर काही वर्षी पाऊस अत्यंत कमी पडतो. या अनियमित पर्जन्यमानामुळे शेती नियोजन करणे कठीण झाले आहे.

2) दुष्काळाची तीव्रता वाढ

मराठवाडा प्रदेशात दुष्काळ ही वारंवार येणारी समस्या आहे. हवामान बदलामुळे पावसाचे प्रमाण कमी होणे आणि दीर्घकालीन कोरडे हवामान यामुळे दुष्काळाची तीव्रता वाढली आहे. यामुळे पाणीटंचाई, शेतीचे नुकसान आणि आर्थिक संकट निर्माण होते.

3) तापमानात वाढ

गेल्या काही दशकांमध्ये मराठवाड्यातील सरासरी तापमानात वाढ झाली आहे. उन्हाळ्यात तापमान 40–45°C पर्यंत पोहोचते. तापमान वाढल्यामुळे मातीतील आर्द्रता कमी होते आणि पिकांची वाढ प्रभावित होते.

4) भूजल पातळी घट

पर्जन्यमान कमी होणे आणि भूजलाचा अति उपसा यामुळे भूजल पातळी सतत खाली जात आहे. मराठवाड्यातील अनेक भागात विहिरी आणि बोअरवेल कोरड्या पडत आहेत. त्यामुळे पिण्याच्या पाण्याचा गंभीर प्रश्न निर्माण झाला आहे.

5) शेती उत्पादनात घट

हवामान बदलामुळे पिकांच्या वाढीवर परिणाम होतो. अनियमित पाऊस, उष्णतेची लाट आणि पाण्याची कमतरता यामुळे कापूस, ज्वारी, बाजरी आणि डाळींच्या उत्पादनात घट होते. त्यामुळे शेतकऱ्यांचे आर्थिक नुकसान वाढते.

6) जैवविविधतेवर परिणाम

हवामान बदलामुळे वनस्पती आणि प्राणी यांच्या जीवनचक्रावर परिणाम होतो. तापमान वाढ आणि पाण्याची कमतरता यामुळे अनेक वनस्पती व प्राणी प्रजातींची संख्या कमी होते. यामुळे पर्यावरणीय संतुलन बिघडते.

7) जलस्रोतांवर ताण

मराठवाड्यातील नद्या, तलाव आणि जलाशयांमध्ये पाण्याचे प्रमाण कमी होत आहे. हवामान बदलामुळे पर्जन्यमान घटल्याने जलस्रोतांवर ताण वाढतो. यामुळे पिण्याचे पाणी आणि शेतीसाठी पाणी उपलब्ध होणे कठीण होते.

8) उष्णतेच्या लाटा

हवामान बदलामुळे उष्णतेच्या लाटांचे प्रमाण वाढले आहे. उन्हाळ्यात तापमान खूप वाढल्यामुळे मानव आणि प्राण्यांच्या आरोग्यावर परिणाम होतो. उष्माघात, निर्जलीकरण आणि इतर आरोग्य समस्या वाढतात.

9) स्थलांतर वाढ

दुष्काळ, शेती उत्पादनातील घट आणि रोजगाराच्या संधींचा अभाव यामुळे ग्रामीण भागातील लोक शहरांकडे स्थलांतर करतात. हवामान बदलामुळे ग्रामीण अर्थव्यवस्थेवर ताण वाढल्याने स्थलांतराचे प्रमाण वाढते.

10) सामाजिक व आर्थिक परिणाम

हवामान बदलामुळे शेती उत्पादन घटते, पाणीटंचाई वाढते आणि रोजगाराच्या संधी कमी होतात. त्यामुळे ग्रामीण भागात गरीबी, बेरोजगारी आणि सामाजिक समस्या वाढतात.

टेबल 2 - मराठवाड्यातील हवामान बदलाचे परिणाम व प्रभाव

अ.क्र.	परिणाम	प्रभाव
1	पर्जन्यमान अनियमित	शेतीवर परिणाम
2	दुष्काळ वाढ	पाणीटंचाई
3	तापमान वाढ	मातीतील आर्द्रता घट
4	भूजल घट	पिण्याचे पाणी कमी
5	शेती उत्पादन घट	आर्थिक नुकसान
6	जैवविविधता कमी	पर्यावरणीय असंतुलन
7	जलस्रोतांवर ताण	पाण्याचा तुटवडा
8	उष्णतेच्या लाटा	आरोग्य समस्या
9	स्थलांतर वाढ	ग्रामीण लोकसंख्या कमी
10	सामाजिक समस्या	आर्थिक अस्थिरता

(स्रोत : संशोधक संकलन)

मराठवाडा प्रदेशातील जिल्हे व सरासरी पर्जन्यमान:

मराठवाडा प्रदेशातील आठही जिल्ह्यांचे दीर्घकालीन सरासरी पर्जन्यमान आणि २०२४ सालातील प्रत्यक्ष पर्जन्यमान दर्शविले आहे. या तक्त्याच्या आधारे मराठवाडा प्रदेशातील पावसाच्या स्थितीचे खालीलप्रमाणे विश्लेषण करता येते.

टेबल 3 - मराठवाडा प्रदेशातील जिल्हे व सरासरी पर्जन्यमान

अ.क्र.	जिल्हाचे नाव	सरासरी पर्जन्यमान (मिमी)	पर्जन्य 2024
1	छत्रपती संभाजीनगर	700	777.9
2	जालना	650	881.3
3	बीड	600	805.3
4	परभणी	750	1038.1
5	हिंगोली	800	505.5
6	नांदेड	900	971.7
7	लातूर	650	1056
8	धाराशिव	700	881.5
	एकूण	718.75	864.66

(स्रोत : भारतीय हवामान विभाग)

सरासरी पर्जन्यमान - मराठवाडा प्रदेशाचे एकूण सरासरी पर्जन्यमान ७१८.७५ मिमी इतके आहे. यावरून मराठवाडा प्रदेश हा महाराष्ट्रातील कमी पर्जन्यमान असलेला आणि दुष्काळप्रवण प्रदेश असल्याचे स्पष्ट होते. २०२४ मध्ये मराठवाडा प्रदेशातील एकूण सरासरी पर्जन्यमान ८६४.६६ मिमी नोंदविले गेले आहे. हे दीर्घकालीन सरासरी पर्जन्यमानापेक्षा अधिक आहे. यावरून २०२४ मध्ये प्रदेशात तुलनेने चांगला पाऊस झाला असे दिसून येते. २०२४ मध्ये सर्वाधिक पर्जन्यमान लातूर जिल्ह्यात (१०५६ मिमी) नोंदविले गेले आहे. त्यानंतर परभणी (१०३८.१ मिमी) आणि नांदेड (९७१.७ मिमी) या जिल्ह्यांमध्येही चांगला पाऊस झाला आहे. या जिल्ह्यांमध्ये पर्जन्यमान सरासरीपेक्षा जास्त असल्याचे दिसते. मध्यम पर्जन्यमान असलेले जिल्हे - छत्रपती संभाजीनगर (७७७.९ मिमी), जालना (८८१.३ मिमी), बीड (८०५.३ मिमी) आणि धाराशिव (८८१.५ मिमी) या जिल्ह्यांमध्ये मध्यम स्वरूपाचे पर्जन्यमान नोंदविले गेले आहे. या जिल्ह्यांमध्ये पर्जन्यमान सरासरीपेक्षा थोडे जास्त आहे. सर्वात कमी पर्जन्यमान - हिंगोली जिल्ह्यात ५०५.५ मिमी इतकेच पर्जन्यमान झाले आहे, जे सरासरीपेक्षा खूपच कमी आहे. त्यामुळे या जिल्ह्यात अल्पवृष्टी किंवा दुष्काळाची परिस्थिती निर्माण होण्याची शक्यता अधिक असते.

पर्जन्यमानातील असमानता - मराठवाड्यात पावसाचे वितरण समान नसून अत्यंत असमान असल्याचे दिसते. काही जिल्ह्यांमध्ये अतिवृष्टीसारखी परिस्थिती निर्माण होते तर काही जिल्ह्यांमध्ये पावसाचे प्रमाण अत्यंत कमी असते. पर्जन्यमानातील ही असमानता आणि अनियमितता ही हवामान बदलाचे एक महत्त्वाचे लक्षण मानली जाते. मराठवाड्यातील पावसाच्या या बदलत्या स्वरूपामुळे शेती, जलस्रोत आणि ग्रामीण अर्थव्यवस्थेवर मोठा परिणाम होत आहे.

मराठवाड्यातील सरासरी तापमान व पर्जन्यमानातील बदल:

2000 ते 2023 या कालावधीत मराठवाडा प्रदेशातील सरासरी तापमान आणि पर्जन्यमानातील बदल दर्शविले आहेत. या आकडेवारीच्या आधारे प्रदेशातील हवामानातील बदलांचा अभ्यास करण्यात आला आहे.

टेबल 4 - मराठवाड्यातील सरासरी तापमान व पर्जन्यमानातील बदल (2000–2023)

अ.क्र.	वर्ष	सरासरी तापमान °C	सरासरी पर्जन्यमान (मिमी)
1	2000	27.5	760
2	2005	27.9	720
3	2010	28.3	705
4	2015	28.8	690
5	2020	29.2	670
6	2023	29.6	655

(स्रोत : भारतीय हवामान विभाग)

तापमानातील सातत्याने वाढ - आकडेवारीनुसार 2000 साली मराठवाड्यातील सरासरी तापमान 27.5°C होते, तर 2023 मध्ये ते 29.6°C पर्यंत वाढले आहे. म्हणजेच सुमारे 2.1°C इतकी वाढ झाली आहे. ही वाढ हवामान बदलाचे स्पष्ट लक्षण मानली जाते. तापमानातील ही वाढ मुख्यतः औद्योगिकीकरण, शहरीकरण, जंगलतोड आणि हरितगृह वायूंच्या वाढत्या प्रमाणामुळे होत असल्याचे दिसते. पर्जन्यमानात सातत्याने घट - 2000 साली मराठवाड्यातील सरासरी पर्जन्यमान 760 मिमी होते. परंतु 2023 पर्यंत ते 655 मिमी पर्यंत कमी झाले आहे. म्हणजेच सुमारे 105 मिमी इतकी घट झाली आहे. ही घट हवामानातील अस्थिरतेचे द्योतक असून प्रदेशात दुष्काळाच्या परिस्थितीला कारणीभूत ठरते. तापमान वाढ आणि पर्जन्यमान घट यांचा परस्परसंबंध - तापमान वाढत असताना पर्जन्यमान कमी होत आहे. तापमान वाढल्यामुळे वातावरणातील आर्द्रता आणि बाष्पीभवनाचे प्रमाण वाढते, ज्यामुळे पर्जन्यचक्रावर परिणाम होतो. परिणामी पावसाचे प्रमाण कमी किंवा अनियमित होते. शेती व जलस्रोतांवर परिणाम - तापमान वाढ आणि पर्जन्यमान घट यामुळे मराठवाड्यातील शेती व्यवस्थेवर मोठा परिणाम होतो. मातीतील आर्द्रता कमी होते, पिकांच्या वाढीवर परिणाम होतो आणि जलस्रोतांवर ताण वाढतो. त्यामुळे शेतकऱ्यांचे उत्पादन कमी होते आणि आर्थिक नुकसान वाढते. हवामान बदलाचे संकेत - दीर्घकालीन बदल मराठवाडा प्रदेशातील हवामानातील अस्थिरता दर्शवितात. तापमानात वाढ आणि पर्जन्यमानात घट ही दोन्ही हवामान बदलाची प्रमुख लक्षणे आहेत.

2000 ते 2023 या कालावधीत मराठवाड्यात सरासरी तापमानात सातत्याने वाढ आणि पर्जन्यमानात घट दिसून येते. या बदलांमुळे प्रदेशात दुष्काळ, जलसंकट आणि शेती उत्पादनात घट यांसारख्या समस्या वाढत आहेत. त्यामुळे हवामान बदलाच्या परिणामांना कमी करण्यासाठी जलसंधारण, वृक्षारोपण आणि पर्यावरण शिक्षण यांसारख्या उपाययोजना अत्यंत आवश्यक ठरतात.

पर्यावरण शिक्षणाचे महत्त्व

पर्यावरण शिक्षण म्हणजे पर्यावरणाचे स्वरूप, त्यातील समस्या, मानवी क्रियाकलापांचा परिणाम आणि पर्यावरण संरक्षणाचे उपाय याबद्दल जागरूकता निर्माण करणारी शिक्षण प्रक्रिया होय. आज हवामान बदल, प्रदूषण, जंगलतोड आणि जैवविविधतेचा ऱ्हास या समस्यांच्या पार्श्वभूमीवर पर्यावरण शिक्षणाचे महत्त्व अधिक वाढले आहे.

1) पर्यावरणाबद्दल जागरूकता निर्माण करणे

पर्यावरण शिक्षणामुळे विद्यार्थ्यांना पर्यावरणाचे महत्त्व आणि त्याचे संरक्षण का आवश्यक आहे हे समजते. हवा, पाणी, जमीन, वनस्पती आणि प्राणी यांचा मानवी जीवनाशी असलेला संबंध स्पष्ट होतो. त्यामुळे पर्यावरणीय समस्यांबाबत संवेदनशीलता निर्माण होते.

2) हवामान बदलाबाबत समज वाढवणे

पर्यावरण शिक्षणामुळे विद्यार्थ्यांना हवामान बदलाची कारणे, परिणाम आणि त्यावर उपाययोजना यांची माहिती मिळते. यामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये हवामान बदलाबाबत जागरूकता वाढते आणि ते पर्यावरणपूरक जीवनशैली स्वीकारण्यास प्रेरित होतात.

3) पर्यावरण संवर्धनाची भावना विकसित करणे

पर्यावरण शिक्षण विद्यार्थ्यांमध्ये पर्यावरणाबद्दल जबाबदारीची भावना निर्माण करते. वृक्षारोपण, जलसंधारण, प्लास्टिकचा कमी वापर यांसारख्या कृतींमधून पर्यावरण संवर्धनाची सवय विकसित होते.

4) शाश्वत विकासाला चालना देणे

पर्यावरण शिक्षण शाश्वत विकासाच्या संकल्पनेला प्रोत्साहन देते. नैसर्गिक संसाधनांचा योग्य वापर, पुनर्वापर आणि संवर्धन याबाबत विद्यार्थ्यांना मार्गदर्शन केले जाते.

5) पर्यावरणपूरक वर्तन विकसित करणे

पर्यावरण शिक्षणामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये पर्यावरणपूरक सवयी विकसित होतात. उदाहरणार्थ पाणी वाचवणे, ऊर्जा बचत करणे, कचरा व्यवस्थापन करणे इत्यादी.

6) नैसर्गिक संसाधनांचे संरक्षण

पर्यावरण शिक्षणामुळे पाणी, माती, जंगल आणि जैवविविधता यांचे महत्त्व समजते. त्यामुळे संसाधनांचा योग्य वापर आणि संरक्षण याबाबत जागरूकता वाढते.

7) पर्यावरणीय समस्यांचे निराकरण

पर्यावरण शिक्षणामुळे विद्यार्थ्यांना पर्यावरणीय समस्यांचे विश्लेषण करण्याची आणि त्यावर उपाय सुचवण्याची क्षमता विकसित होते.

8) सामाजिक सहभाग वाढवणे

पर्यावरण शिक्षणामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये समाजासाठी कार्य करण्याची प्रेरणा मिळते. स्वच्छता अभियान, वृक्षारोपण आणि जलसंवर्धन यांसारख्या उपक्रमांमध्ये लोकांचा सहभाग वाढतो.

9) पर्यावरणीय मूल्ये विकसित करणे

पर्यावरण शिक्षणामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये निसर्गाबद्दल प्रेम, संवेदनशीलता आणि जबाबदारीची भावना निर्माण होते.

10) भावी पिढीसाठी पर्यावरण संरक्षण

पर्यावरण शिक्षणामुळे भविष्यातील पिढ्यांसाठी नैसर्गिक संसाधने सुरक्षित ठेवण्याची जाणीव निर्माण होते.

टेबल 5 - पर्यावरण शिक्षणाचे महत्त्व

अ.क्र.	पर्यावरण शिक्षणाचे महत्त्व	परिणाम
1	पर्यावरण जागरूकता	पर्यावरण संरक्षण
2	हवामान बदल समज	उपाययोजना शक्य
3	संवर्धन भावना	वृक्षारोपण, जलसंधारण
4	शाश्वत विकास	संसाधनांचा योग्य वापर
5	पर्यावरणपूरक वर्तन	ऊर्जा व पाणी बचत
6	संसाधन संरक्षण	जैवविविधता टिकवणे
7	समस्या निराकरण	पर्यावरणीय उपाय
8	सामाजिक सहभाग	जनजागृती
9	पर्यावरणीय मूल्ये	निसर्गप्रेम
10	भावी पिढीचे संरक्षण	शाश्वत भविष्य

(स्रोत : संशोधक संकलन)

निष्कर्ष

मराठवाडा प्रदेशात हवामान बदलाचे परिणाम स्पष्टपणे जाणवत आहेत. ते पुढील प्रमाणे आहेत.

1. गेल्या काही दशकांमध्ये पर्जन्यमानातील अनियमितता, तापमानात वाढ, भूजल पातळीतील घट आणि शेती उत्पादनात घट या स्वरूपात हवामान बदलाचे परिणाम प्रकर्षाने दिसून येतात.

2. मराठवाडा प्रदेश हा नैसर्गिकदृष्ट्या कमी पर्जन्यमान असलेला प्रदेश असल्यामुळे हवामान बदलाचा परिणाम येथे अधिक तीव्रतेने जाणवतो.
3. जंगलतोड, औद्योगिकीकरण, शहरीकरण, जीवाश्म इंधनांचा वाढता वापर, जलस्रोतांचे अयोग्य व्यवस्थापन आणि पिक पद्धतीतील बदल ही हवामान बदलाची प्रमुख कारणे आहेत. या कारणांमुळे पर्यावरणीय संतुलन बिघडत असून दुष्काळ, उष्णतेच्या लाटा, जलसंकट आणि जैवविविधतेचा ऱ्हास या समस्या अधिक तीव्र होत आहेत.
4. हवामान बदलामुळे मराठवाड्यातील ग्रामीण अर्थव्यवस्थेवर गंभीर परिणाम झाला आहे. शेती उत्पादनात घट झाल्यामुळे शेतकऱ्यांचे आर्थिक नुकसान वाढले आहे. तसेच पाणीटंचाई आणि रोजगाराच्या संधी कमी झाल्यामुळे ग्रामीण भागातून शहरांकडे स्थलांतराचे प्रमाण वाढले आहे.
5. या पार्श्वभूमीवर पर्यावरण शिक्षणाचे महत्त्व अत्यंत वाढते. पर्यावरण शिक्षणाच्या माध्यमातून विद्यार्थ्यांमध्ये पर्यावरणाबाबत जागरूकता, जबाबदारी आणि संवर्धनाची भावना निर्माण होते. विद्यार्थ्यांना हवामान बदलाची कारणे, परिणाम आणि उपाययोजना समजल्यास ते पर्यावरण संरक्षणासाठी सक्रिय भूमिका निभावू शकतात.
6. म्हणूनच शाश्वत विकास साध्य करण्यासाठी पर्यावरण शिक्षणाला शालेय व महाविद्यालयीन स्तरावर अधिक महत्त्व देणे आवश्यक आहे. पर्यावरण शिक्षणाच्या माध्यमातून समाजामध्ये पर्यावरण संरक्षणाची जाणीव निर्माण करून हवामान बदलाच्या समस्येवर प्रभावीपणे मात करता येऊ शकते.

उपाययोजना

"मराठवाडा प्रदेशातील हवामान बदलाची समस्या ही केवळ पर्यावरणीय नसून सामाजिक, आर्थिक आणि भौगोलिक स्वरूपाची आहे. त्यामुळे शाश्वत विकास साध्य करण्यासाठी पर्यावरण शिक्षण आणि स्थानिक स्तरावरील प्रभावी उपाययोजना अत्यंत आवश्यक आहेत."मराठवाडा प्रदेशातील हवामान बदलाचे परिणाम कमी करण्यासाठी खालील उपाययोजना राबविणे आवश्यक आहे.

1. वृक्षारोपण व वनसंवर्धन - मराठवाडा प्रदेशात जंगलांचे प्रमाण कमी असल्यामुळे मोठ्या प्रमाणात वृक्षारोपण करणे आवश्यक आहे. वृक्षारोपणामुळे वातावरणातील कार्बन डायऑक्साइडचे प्रमाण कमी होते आणि पर्जन्यमान वाढण्यास मदत होते.
2. जलसंधारण उपाययोजना - पावसाचे पाणी साठवणे, शेततळी, बंधारे आणि जलसंधारण प्रकल्प राबवणे अत्यंत आवश्यक आहे. जलसंधारणामुळे भूजल पातळी वाढते आणि पाण्याचा तुटवडा कमी होतो.
3. अक्षय ऊर्जेचा वापर - सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा आणि बायोगॅस यांसारख्या अक्षय ऊर्जेचा वापर वाढविणे आवश्यक आहे. यामुळे जीवाश्म इंधनांचा वापर कमी होऊन प्रदूषण कमी होऊ शकते.
4. पर्यावरणपूरक शेती पद्धती - पाण्याचा कमी वापर करणारी पिके, सेंद्रिय शेती आणि सूक्ष्म सिंचन पद्धती (ड्रिप आणि स्प्रिंकलर) वापरणे आवश्यक आहे.
5. पर्यावरण शिक्षण बळकट करणे - शालेय आणि महाविद्यालयीन अभ्यासक्रमात पर्यावरण शिक्षणाला अधिक महत्त्व देणे आवश्यक आहे. विद्यार्थ्यांमध्ये पर्यावरण संरक्षणाची जाणीव निर्माण करण्यासाठी विविध उपक्रम राबवावेत.
6. पर्यावरण जनजागृती मोहिमा - वृक्षारोपण, स्वच्छता अभियान, प्लास्टिक बंदी आणि जलसंवर्धन यांसारख्या उपक्रमांद्वारे समाजामध्ये पर्यावरणाबाबत जागरूकता निर्माण करणे आवश्यक आहे.
7. जलस्रोतांचे योग्य व्यवस्थापन - भूजलाचा अति वापर टाळून पाण्याचे योग्य नियोजन करणे आवश्यक आहे. जलस्रोतांचे संवर्धन केल्यास भविष्यातील पाणीटंचाई कमी होऊ शकते.
8. हवामान बदल संशोधन वाढवणे - हवामान बदलाच्या परिणामांचा अभ्यास करण्यासाठी संशोधन आणि वैज्ञानिक माहिती संकलन वाढवणे आवश्यक आहे.
9. शाश्वत विकास धोरणे - सरकार आणि स्थानिक प्रशासनाने शाश्वत विकासाला प्रोत्साहन देणारी धोरणे राबविणे आवश्यक आहे.
10. समुदायाचा सहभाग - पर्यावरण संरक्षणासाठी स्थानिक समुदायाचा सक्रिय सहभाग आवश्यक आहे. ग्रामस्तरावर जलसंधारण, वृक्षारोपण आणि स्वच्छता अभियान राबविल्यास हवामान बदलाचे परिणाम कमी होऊ शकतात.

टेबल 6 - हवामान बदल नियंत्रणासाठी उपाययोजना व अपेक्षित परिणाम

अ.क्र.	उपाययोजना	अपेक्षित परिणाम
1	वृक्षारोपण	तापमान नियंत्रण
2	जलसंधारण	पाणी उपलब्धता
3	अक्षय ऊर्जा	प्रदूषण कमी
4	पर्यावरणपूरक शेती	जलसंकट कमी
5	पर्यावरण शिक्षण	जागरूकता वाढ
6	जनजागृती मोहिमा	सामाजिक सहभाग
7	जलव्यवस्थापन	भूजल वाढ
8	संशोधन	योग्य नियोजन
9	शाश्वत विकास धोरण	पर्यावरण संरक्षण
10	समुदाय सहभाग	दीर्घकालीन उपाय

(स्रोत : संशोधक संकलन)

संदर्भ ग्रंथसूची

1. रावत बी.बी., मस्के एस. एस., हरवलकर डी. एस. (2021). पर्यावरण भूगोल पुणे: निराली प्रकाशन.
2. सौवदी ए. बी. (2024). महाराष्ट्राचा भूगोल. पुणे, निराली प्रकाशन.
3. हुसेन एम (2023). भारताचा भूगोल (मराठी आवृत्ती). नवी दिल्ली
4. खतीब के ए (2022). भारताचा भूगोल. पुणे, के सागर, प्रकाशन.
5. माझीद हुसेन (2021). मानवी भूगोल (मराठी आवृत्ती). नवी दिल्ली
6. जाधव आर जे (2022). भूगोल – इयत्ता नववी. पुणे: महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ (बालभारती).
7. सिंग एस (2015). पर्यावरण भूगोल प्रयाग पुस्तक भ्वन
8. यशवंतराव चव्हाण महाराष्ट्र मुक्त विद्यापीठ. E-Books / Self Learning Material: Environmental Science and Ecology / Geography. नाशिक.
9. महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ. भूगोल (ई-बालभारती). पुणे
10. Government of Maharashtra. Maharashtra SDGs Progress Report 2022–23.
11. NCERT. Environmental Studies / Environment and Natural Resources. New Delhi.
12. Forest Survey of India. (2023). India State of Forest Report 2023. Dehradun.
13. IPCC. (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
14. https://mausam.imd.gov.in/
15. https://www.ippc.int/en/
16. https://www.indiastatdistrictcrime.com/maharashtra/osmanabad-district

---